

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—151404

⑬ Int. Cl.³

B 60 C 9/10

9/18

11/00

13/00

15/06

識別記号

庁内整理番号

6948—3D

6948—3D

6948—3D

6948—3D

6948—3D

⑭ 公開 昭和57年(1982)9月18日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑮ 空気入りラジアルタイヤ

小平市小川東町2800—1

⑯ 特 願 昭56—36355

⑰ 出 願 昭56(1981)3月13日

⑱ 発 明 者 富樫実

⑲ 出 願 人 ブリヂストンタイヤ株式会社
東京都中央区京橋1丁目10番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 杉村暁秀 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 空気入りラジアルタイヤ

2. 特許請求の範囲

1. タイヤの実質上の半径面内に配列した有機繊維コードからなる少なくとも1ブライのカーカスをビードコアのまわりに巻返しタイヤの半径方向外方へ折返して、このカーカスのまわりを取り囲み配置した複数のコード層よりなるベルトと協働作用するゴデイレッドとし、このベルトの外周のトレッドゴムと、前記カーカスの両側のサイドウォールゴム及びその下方に配置されたゴムチエーフアーとの各外皮をそなえた空気入りタイヤであつて、前記カーカスのコードを被覆するコーティングゴムにつき、

25% Mod を $2 \times 10^6 \text{ dyn/cm}^2 \sim 6 \times 10^6 \text{ dyn/cm}^2$

動的弾性率を $8 \times 10^6 \text{ dyn/cm}^2 \sim 2 \times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$ とした事を特徴とする空気入りラジアルタイヤ。

2. サイドウォールのゴムが、動的弾性率 $5 \times$

10^6 dyn/cm^2 以上、 $2 \times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$ 以下の物性を持つ特許請求の範囲1記載のタイヤ。

3. トレッドゴムとサイドゴムの両外皮が、サイドゴムの動的弾性率よりは高いが、トレッドゴムのそれよりは低いゴムストックからなるショルダーゴムの外皮を介し、互いに接合する特許請求の範囲2記載のタイヤ。

4. トレッドゴムが、側端で楔状をなしてサイドウォールゴムの半径方向外端とショルダーゴムとの間に挟在位置する特許請求の範囲3記載のタイヤ。

5. ベルトが、タイヤの赤道に対し、比較的小さい角度の傾斜配列で互いに交差する少なくとも2層の金属コード層である特許請求の範囲1、2、3又は4記載のタイヤ。

6. カーカスがビードコアのまわりで内側から外側に巻返し、ビードベースから起つて、タイヤ高さの25%以内の折り返し高さを持ち、サイドゴムがその下方に配置されたゴムチエーフアーの内側に入り込み、直接ブライ折り

返し端と接する特許請求の範囲 1, 2, 3,
4 または 5 記載のタイヤ。

3 発明の詳細な説明

この発明は空気入りラジアルタイヤに関し、特にその転り抵抗の改善を他のタイヤ性能の事実上の劣化を伴うことなく、有利に達成しようとするものである。

一般に実用性があると認められて来た従来のいわゆるラジアル構造タイヤにつきそのタイヤの構成各部分が、その転り抵抗に及ぼす要因の寄与率を解析した結果によると、第1図に示した様にトレッド部で38%、ベフトレス部27%、サイドウォール部25%、そしてビード部10%程度に配分されることとして取り扱い得ることが判つた。

ここで転り抵抗への寄与率が最も大きいのはトレッドゴムであり、従つてこのトレッドゴムの内部摩擦を少なくして転り抵抗を軽減するため、該ゴムにつき損失正接 ($\tan \delta$)、損失弾性率 (G'') を下げる一方、反発弾性率 (Resilience) を上げるゴム配合によつて対処する事が一般である。

るとか、あるいは特にベルトの幅を狭くすることによつてタイヤを軽量化し、転り抵抗を小さくする手法も採られてはいるが、タイヤの補強に重要なタイヤ要部の剛性低下による操縦、安定性の低下を招くので、その効果に限界があるのはやむを得ない。

この発明はこれまでの考え方から脱却して、従来全く顧みられなかつたカーカスコードを被覆するいわゆるコーティングゴムについて着目し、それも上記の様な損失正接や損失弾性率、または反発弾性率等の在来手法とは全く異なるゴム物性上の新たな観点としての適正なモジュラスならびに動的弾性率に着眼した研究成果により著しい転り抵抗の低減を、ウェット性能はもとより、操縦乗心地性能、操縦安定性能、耐久性等の悪化を伴うことなく有利に実現し得ることを見出したところに由来している。

すなわち、この発明はラジアルタイヤに荷重が作用しかつ転動した際に生じるサイドウォールの変形状態に根本的究明を加えた結果として導かれ

しかるに、この場合には、転り抵抗が改良される度合に応じて不所望にもこの種のタイヤの重要特性の一つであるウェット性能が悪化する欠点が伴われる。この点をトレッドゴムの反発弾性率の値を指標にして転り抵抗とウェット性能に及ぼす影響を第2図に示した。従つて、上記対策は、ウェット性能の悪化を防ぐ別途手段を講ぜぬ限り、転り抵抗の飛躍的改善は望まれ得ず、そしてウェット性能の維持に格別有効な手段も見当たらないので、結局のところさしたる実効をあげることはできないのである。

改善の対策としてトレッドゴムの特性について上記したとはほぼ同様に、内部摩擦を低減したゴム配合をサイドウォールに適用することも試みられたが、実際には、転り抵抗のせいぜい3%前後または、それに満たない程度の改善にしか役立たないばかりでなく、タイヤに生じる振動に対する減衰特性が悪化しタイヤの重要な乗心地性能に及ぼす不利を随伴する欠点がある。

この他、カーカスにつき2層構造から1層にす

たものである。ここで、サイドウォールの変形と書つてゐるのは面外に生じる曲げ変形と面内に生じる剪断変形とを意味し、とくに剪断変形はタイヤの荷重直下では小さいものの、接地面への踏み込み、蹴り出し付近では全変形の75%を占めるまで著しく増加し、全体的に見るならば、非常に大きな寄与を占めて重要である。

そこで、この剪断変形に依る歪、すなわち剪断歪に着目した結果、発明者らはつぎの重要な知見を得たのである。

すなわち剪断歪のサイドウォールの厚さ方向の分布がカーカスプライコードの周辺で最大になること、及びサイドウォールの剪断変形が、カーカスプライの張力に依りほぼ決定される為、サイドウォール部に配置されているゴムの剪断歪は、その物性に依存しないでほぼ一定の歪を受けると言うことである。

この一定歪と言う、新たな知見に基づくならば、剪断歪による内部エネルギーロス BL を示す次式

$$g_L = \frac{1}{2} G \gamma^2 \times \text{Vol} \times \tan \delta \quad \dots (1)$$

から、従来技術の様に損失正接や損失弾性率または反発弾性率を変えるのではなく、静的な場合には Mod である G 、動的な場合には動的弾性率である G' を低くする事により、転り抵抗を改良できると言う知見が得られたのである。

この知見は先に記した剪断歪がカーカスブライの周辺で最大になると言う特徴を考慮してカーカスを被覆しているコーティングゴムに適用する事により最大限に有効性を発揮できる。実際にカーカスコードのコーティングゴムにつき 25% Mod を変化させて転り抵抗の変化を測定した結果を第 3 図に示す。

この図に依れば、カーカスコードのコーティングゴムの 25% Mod が 9.3 kgf/cm^2 の時の転り抵抗を指数表示で 100 とした時、25% Mod を 6 kgf/cm^2 以下 2 kgf/cm^2 以上、特に 5 kgf/cm^2 以下 3 kgf/cm^2 以上の範囲にすることに依り、そのタイヤの転り抵抗を指数 80 ~ 90 に減する様な顕著な低減、改

良、タイヤであつて、カーカスのコードを被覆するコーティングゴムにつき 25% Mod を $6 \text{ kgf/cm}^2 \sim 2 \text{ kgf/cm}^2$ 、動的弾性率を $5 \times 10^6 \text{ dyn/cm}^2 \sim 2 \times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$ の物性を持つ事を特徴とする空気入りラジアルタイヤである。

この発明は上記の様にカーカスコードのコーティングゴムにつき、25% Mod および動的弾性率が、とくに低い物性範囲から選ぶことを本旨とするが、とくにシビアな条件下ではカーカスの折り返し端が動き易くなり、歪が集中してクラックが発生する傾向があり、顕著な場合にはセパレーションに至る場合もあり得るけれども、これとてサイドゴムに適正な動的弾性率を与えることにより容易に解決することができる。

すなわちカーカスの折り返し端の動き量の増加に帰因する歪の集中度が、隣接するサイドゴムの動的弾性率に関係して第 4 図に示す様にサイドゴムの動的弾性率が高い場合には歪の集中度が高く、サイドゴムの動的弾性率が低い場合には歪の集中度が緩和されることに由来している。

特開昭57-151404(3)

良を達成し得ることが明らかである。また、この物性と対応する動的弾性率は、メカニカルスペクトロメータ（レオメトリクス社製）に依る $50^\circ\text{C} - 15 \text{ Hz}$ 、動的剪断歪振幅 1% の条件で測定した結果では $5 \times 10^6 \text{ dyn/cm}^2 \sim 2 \times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$ 好ましくは $9 \times 10^6 \text{ dyn/cm}^2 \sim 1.5 \times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$ であることが明らかになった。

ここに 25% Mod が 2 kgf/cm^2 、動的弾性率が $5 \times 10^6 \text{ dyn/cm}^2$ に満たないと、1 方向に配列されたカーカスコード層が軟弱となりすぎ、タイヤの成型が不可能で実用され得ないのである。

この発明は、タイヤの実質上の半径内に配列した有機繊維コードからなる少なくとも 1 ブライのカーカスをビードコアのまわりに巻き返しタイヤの半径方向外方へ折り返して、このカーカスのまわりを取囲み配置した複数のコード層よりなるベルトと協働作用するボタイル補強とし、このベルトの外周のトレッドゴムと前記カーカスの両側のサイドウォールゴム及びその下方に配置されたゴムチエーフアーとの各外皮をそなえた空気入り

実際にカーカスコーティングゴムの 25% Mod を 4.5 kgf/cm^2 に、動的弾性率を $1.4 \times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$ に低くし、それと対応させてサイドゴムの動的弾性率を比較タイヤのそれが $3 \times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$ であつたのに対し、 $2.3 \times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$ 及び $5 \times 10^6 \text{ dyn/cm}^2$ の 2 種類に低くしてセパレーションに対する耐久性を調べた結果を表 1 に示す。ここで、セパレーションの耐久性は高内圧（ 3.0 kgf/cm^2 ）、高荷重（JIS 規定の 200% 荷重）を作用させドラム上で走行した距離を比較したが、カーカスコードのコーティングゴムの 25% Mod、動的弾性率及びサイドゴムの動的弾性率が、従来のタイヤと同等の場合を 100 とし指数が大きい程、耐久性が良好であることを示している。

第 1 表 耐久性試験結果（指数大一良）

タイヤ種	サイドゴム動的弾性率	耐久性試験結果
A	$3.0 \times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$	80
B	$2.3 \times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$	101
C	$5.0 \times 10^6 \text{ dyn/cm}^2$	109

この例によれば、カーカスコードのコーティングゴムの Mod 及び動的弾性率を低くしただけでは耐久性が指数で80%悪化しているがこれと対応させてサイドゴムの動的弾性率を低下させる事によりその欠点を十分に補うばかりか、逆に向上させる事も可能なことが明らかであつて、この発明の実施上、とくに好ましいところである。

次にこのサイドゴムの動的弾性率が転り抵抗に及ぼす影響を考えて見ると、さきにも記した様にサイドウォールの変形は強力に依存しサイドウォールゴムはその物性に殆んど左右されずにはば一定の歪を受ける事が新たに判明している。この様な一定歪状態に於いては、サイドゴムの Mod 或いは動的弾性率を低くする程、内部エネルギーロスが小さくなりプライコーティングゴムの Mod 或いは動的弾性率を低くする事と相まつて転り抵抗の減少に著しい効果を発揮するのである。

この発明に従いサイドウォールゴムの動的弾性率を種々に変えて185/70SR 14サイズのタイヤを試作し、それらについて転り抵抗に及ぼす影響を

調べた成績をもとめて第3図に示した。

この図によれば動的弾性率が $3 \times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$ 以上の時の転り抵抗を指数表示で100とした時、動的弾性率が $5 \times 10^6 \text{ dyn/cm}^2$ 以上、 $2 \times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$ 以下好ましくは $7 \times 10^6 \text{ dyn/cm}^2 \sim 1.5 \times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$ の範囲にすることにより、そのタイヤの転り抵抗を指数90に逼る様な顕著な軽減、改善を遂げ得ることが明らかである。

この発明に於いて好都合なことは耐久性を悪化させないサイドウォールゴムの動的弾性率の範囲が、転り抵抗を改善する動的弾性率の範囲をカバーしていることである。また動的弾性率が $5 \times 10^6 \text{ dyn/cm}^2$ に満たないと、サイドウォールが過度に軟弱になり製造上困難をもたらして実用され得ない。

上記の様にこの発明では、サイドウォールゴムを動的弾性率が特に低い範囲から選ぶことが好ましく元来、その物性値がはるかに高いトレッドゴムとの間の境界で格差が著増するのでベツトレス部にその緩衝ゴムを配置すること、すなわちトレ

ッドゴムとサイドゴムとの両外皮がサイドゴムの動的弾性率よりは高いが、トレッドゴムのそれよりは低いゴムストックからなるショルダゴムの外皮を介し互いに接合する事が実施上望ましくまたこの場合においてトレッドゴムの側端が現状をなすものとしてサイドウォールゴムの半径方向外端とショルダゴムとの間に挟圧位置させることがより望ましいわけである。

このことはタイヤの使用上、大きいスリップ角が付加される条件下で効果を発揮する。該条件下ではタイヤのベツトレス部に接地が拡張する事態を生じ、この時、上記の様に低い動的弾性率をもつサイドウォールで該部が形成されるとそこに急激な局部摩耗の進展がもたらされるうれいがあり、ここに上記ショルダゴムの外皮を介する事が望まれるわけである。

ショルダゴムはサイドウォールゴムの動的弾性率よりは高いが、しかしトレッドゴムのそれよりは低い動的弾性率をもつ事によつて有利に上記の問題点は克服され得る。しかしトレッドゴムの上

記物性値を超える時は、ベツトレス部の剛性が高すぎる事になつてサイドウォールにおける変形がトレッド部に依り易くなり、転り抵抗の改良を知つて阻害する。

また、この発明に従つてプライを被覆するコーティングゴムの Mod 及び動的弾性率を低くし、更にはサイドウォールゴムの動的弾性率を低くする事による転り抵抗改良の効果は、ベルトが剛性の高い金属コード層で構成され、またカーカスの折り返しがタイヤ高さのおよそ以内の高さにとどめられてサイドウォールの屈曲域をなるべく拡張する時より有利に実現される。

ここで注意すべきは通常の實用に供せられているタイヤに於いて、カーカスの折り返し高さが低い場合には第6図に示す様にカーカスの折り返し端が直接サイドゴムと隣接しないことであり、この様な構造に於いてはカーカスコーティングゴムの Mod 及び動的弾性率を下げて耐久性を悪化させないと言う効果が発揮できないのである。

しかるにカーカスプライの折り返し高さがタイ

・タイヤ高さの25%以内の場合には、サイドゴムがその下方に配置されたゴムチエーフアーの内側に入り込んで直線ブライ折り返し端と接し、第7図に示す構造をとる。

なお第6図及び第7図に於いて、1はトレッドゴム、2はベルト、3はカーカス、4はサイドウォールゴム、5はシールドゴム、6はビードコア、7はゴムチエーフアーであり、Bはベースライン、Hはタイヤ高さ、Tはカーカス折返し高さをあらわす。

この発明による具体的な効果を確認する為、183/70 8R 18サイズのタイヤに於いて試験した成績を以下に記す。

先ずカーカスコーティングゴムの25% Modが 9.3 kg/cm^2 、動的弾性率が $3 \times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$ のものを比較例として25% Modを 4.8 kg/cm^2 動的弾性率を $1.4 \times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$ としたこの発明の実施例1と比較試験した結果を表2に示す。ここにカーカスコーティングゴム以外のタイヤ部材の物性、寸度は全て同一条件とした。

・動的弾性率を $1.1 \times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$ とし更にカーカスの折り返し高さTとタイヤ高さHとの比が比較例では0.53であつたものを0.18と低くしサイドゴスをゴムチエーフアーの内側に入り込ませた実施例3との転り抵抗比較試験結果を表4に示す。

第2表 転り抵抗測定結果 (指数大→良)

スピード	タイヤ種	比較例	実施例
80 Km/H		100	122
80	°	100	119
100	°	100	119

ここでタイヤの転り抵抗のテストは直径1707mmのドラムを1度回転駆動した後クラッチを切り、だ行回転中の減速の度合を比べたものである。供試タイヤの充填内圧は 1.7 kg/cm^2 、荷重は 44 kg で全て一様にそろえた。

次に、実施例2のタイヤを代表としてコンクリート路面(路面あらさを表わすスキッドRSN-33)ならびにアスファルト路面(同RSN-30)上でウェット性能を比較したところ、この発明によるタイヤは比較タイヤと区別がなかつた。

第3表 転り抵抗測定結果 (指数大→良)

スピード	タイヤ種	比較例	実施例1
80 Km/H		100	110
80	°	100	108
100	°	100	106

次に比較例を第2表の場合と同一とし、カーカスコーティングゴムの25% Modを 4.8 kg/cm^2 動的弾性率を $1.4 \times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$ とし、更にサイドウォールゴムの動的弾性率が比較例では $3 \times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$ であつたのに対し $1.1 \times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$ に低くしたこの発明の実施例2との転り抵抗の比較試験結果を第3表に示す。

第4表 転り抵抗測定結果 (指数大→良)

スピード	タイヤ種	比較例	実施例2
80 Km/H		100	118
80	°	100	116
100	°	100	115

更に比較例を第3表の場合と同一としカーカスコーティングゴムの25% Modを 4.8 kg/cm^2 、動的弾性率を $1.4 \times 10^7 \text{ dyn/cm}^2$ 、サイドウォールゴム

更に上記代表タイヤにつき、突起つき試験ドラムで回転中にタイヤの回転軸に生じる力の大きさを比較し振動、乗心地性能の試験を行い次の成績を得た。

第5表 振動・乗心地試験結果 (指数大→良)

観 目	条 件	比 較 例	実施例 2
突起乗越時 上下方向反力	低速域	指数 100	100
	高速域	° 100	99
突起乗越時 前後方向反力	低速域	° 100	100
	高速域	° 100	101

すなわち、この発明によるタイヤには振動乗心地性能の事実上の劣化が伴われていない。

また、同様の代表タイヤにつき、コーナリングパワーを比較試験し、比較タイヤの操縦性能を指数100で表わした時、この発明のタイヤの指数103ではほぼ同一の成績が得られた。

最後に上記代表タイヤにつき高内圧(3.0 kg/cm^2)高荷重(JIS規定の200%荷重)を作用させドラム上で走行した距離を比較した結果、比較タイヤを

100とした時に99の成績を示し耐久性の事実上の劣化も伴っていないことが明らかであった。

以上述べた様に、この発明に依れば、従来全く顧みられなかつたカーカスコッドを被覆するコーティングゴムについて従来とは観点を異にする物性値の選択で、タイヤの転り抵抗を飛躍的に向上できしかもウェット性能、振動乗心地性能、更には操縦安定性能等の事実上の悪化を伴うことがないので有利である。

※ 図面の簡単な説明

第1図は転り抵抗に及ぼすタイヤ各部の寄与率を示す説明図、第2図はトレッドゴムの反発弾性率を指標とする転り抵抗指数とウェット性能指数の関係グラフ、第3図はカーカスコッドのコーティングゴムの25% Modが転り抵抗に及ぼす効果の線図であり、第4図はサイドゴムの動的弾性率とプライ繊維集中度との関係グラフ、第5図は同じく転り抵抗指数に及ぼす影響を示すグラフ、そして第6図、第7図は、実施例を示すタイヤ断面図である。

特開昭57-151404(6)

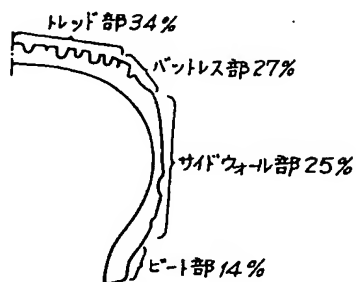
1…トレッドゴム、2…ベルト、3…カーカス、
4…サイドゴム、5…シヨルダゴム、6…ビード
コアー、7…ゴムチエーフアー、T…折返し高さ。

特許出願人 プリヂェストンタイヤ株式会社

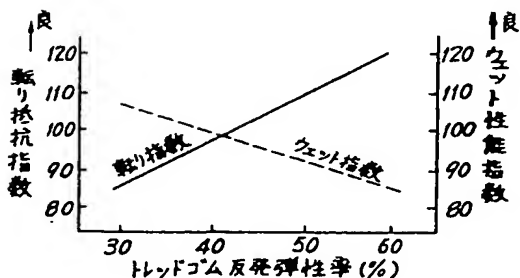
代理人弁理士 杉 村 暁 秀

同 弁理士 杉 村 興 作

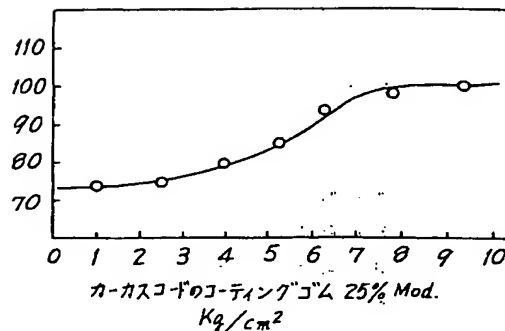
第1図



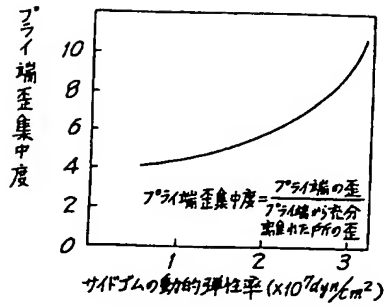
第2図



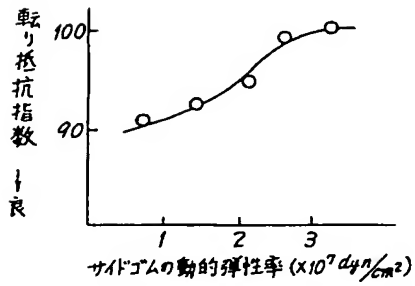
第3図



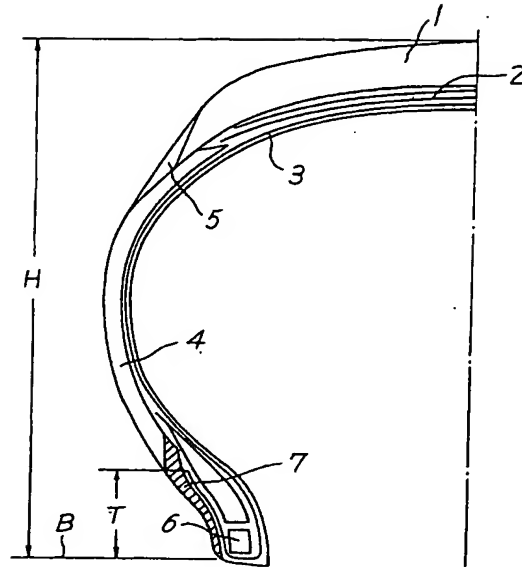
第 4 図



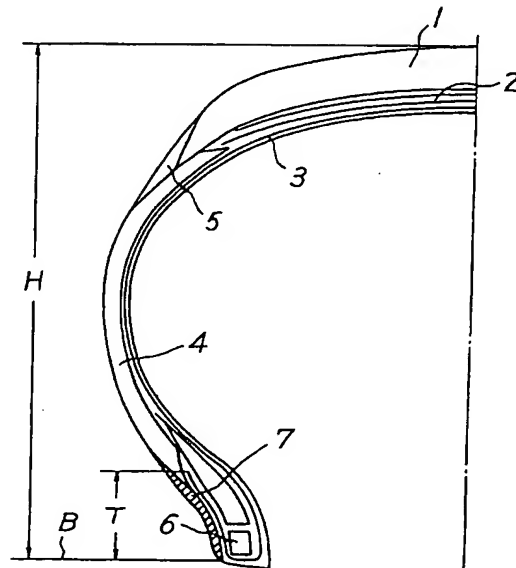
第 5 図



第 6 図



第 7 図



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**